

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-313855

(43)Date of publication of application : 05.12.1995

(51)Int.Cl.

B01F 1/00  
B01D 53/22

**BEST AVAILABLE COPY**

(21)Application number : 06-115559

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON  
CO LTD

(22)Date of filing :

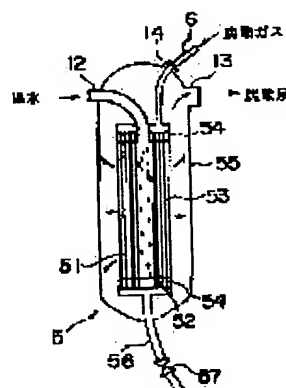
27.05.1994 (72)Inventor : KINOSHITA HIDEYO  
MATSUYAMA  
YUICHI  
GOTOU TOKUJI

## (54) PRODUCTION OF CARBONATED SPRING WATER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To produce carbonated spring water by dissolving gaseous carbon dioxide in a short time with a smaller membrane area by disposing a hollow fiber membrane assembly in a tubular body so as to encircle the periphery of a porous tube of which tip is cut off, allowing water to be flowed into the porous pipe and to be flowed out from the pores and bringing the water into contact with the hollow fiber membranes.

**CONSTITUTION:** In this method, a composite hollow fiber membrane consists of a homogeneous layer A and two porous layers B, and uses a three-layer structure where the both sides of a thin-filmy non-porous layer having excellent gas permeability are put with the porous layers between. In the gaseous carbon dioxide dissolver 5, an assembly of the hollow fiber membranes 51 is disposed in the tubular body 53 so as to surround the periphery of the porous tube 52 tip of which is cut off, and the porous tube 52 and water inflow port 12, the gaseous carbon dioxide introducing port 14 and open ends



均質膜 (A) 多孔質膜 (B)



of the hollow fiber membranes 51 are respectively made to communicate with each other. Thus, hot water first passes through the its pores and passes across then flows out from the pipe 52 through the porous tube 52 and the surface of the hollow fiber membranes 51 through the hollow parts of which gaseous carbon dioxide flows. At this time, the gaseous carbon dioxide is dissolved in the water.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3048499

[Date of registration] 24.03.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3048499号  
(P3048499)

(45) 発行日 平成12年6月5日(2000.6.5)

(24) 登録日 平成12年3月24日(2000.3.24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

B 0 1 F 1/00

B 0 1 F 1/00

B

B 0 1 D 53/22

B 0 1 D 53/22

請求項の数 2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-115559

(22) 出願日 平成6年5月27日(1994.5.27)

(65) 公開番号 特開平7-313855

(43) 公開日 平成7年12月5日(1995.12.5)

審査請求日 平成9年12月11日(1997.12.11)

(73) 特許権者 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 木下 英代

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 松山 裕一

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 後藤 篤司

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

審査官 村山 禎恒

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炭酸泉の製造方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 温水と炭酸ガスを炭酸ガス溶解器に供給し、溶解器内で炭酸ガスを温水に溶解させる炭酸泉の製造方法に於て、炭酸ガス溶解器が、温水の流入口、炭酸泉の流出口及び炭酸ガスの取り入れ口が設けられた管体内に、先端が遮断された多孔管の周囲を取り巻くようにして中空糸膜集合体が配置され、多孔管と水の流入口、炭酸ガスの取り入れ口と中空糸膜の一方の開放状端部がそれぞれ連通するようにして収納されたものであり、該溶解器の流入口から多孔管内に流入した水が、多孔管周囲に設けられた孔から流出して中空糸膜と接触することにより、炭酸ガスの取り入れ口から中空糸膜の中空部を経て注入された炭酸ガスを温水に溶解するようにし、中空糸膜の他方の開放状端部が開閉弁を有する導出管を通して溶解器の外部に連通しており、該導出管を通して

2

中空糸膜内部にたまった水を外部に放出する機構を備えていることを特徴とする炭酸泉の製造方法。

【請求項2】 中空糸膜が、ガス透過性に優れる薄膜状の非多孔質層の両側を多孔質層で挟み込んだ三層構造の複合中空糸膜であることを特徴とする請求項1記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、生理的に効果のある炭酸泉 (=炭酸ガス溶解水) が容易に得られる新規な炭酸泉の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 炭酸泉は優れた保温作用があることから、古くから温泉を利用する浴場等で用いられている。炭酸泉の保温作用は、基本的には、含有炭酸ガスの末梢

血管拡張作用により身体環境が改善されるためと考えられる。また炭酸ガスの経皮進入によって、毛細血管床の増加及び拡張が起こり、皮膚の血行を改善する。このため退行性病変及び末梢循環障害の治療に効果があるとされている。

【0003】このように炭酸泉が優れた効果を持つことから、これを人工的に調合する試みが行われてきた。例えば浴槽内に炭酸ガスを気泡の形で送り込む方法、炭酸塩と酸とを作用させる化学的方法、タンクに温水と炭酸ガスとを一定期間加圧封入する方法等により炭酸温水を得ていた。また特開平 2-279158 号公報には中空糸半透膜を通じて炭酸ガスを供給し、水に吸収させる方法が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の炭酸温水の製造方法、例えば、化学的方法では、炭酸ガス濃度を 300ppm にするには、多量の薬品を投入しなければならず、また浴槽内に炭酸ガスを気泡の形で送り込む方法では、温水への炭酸ガスの溶解率が 10% 程度に過ぎず、殆どの炭酸ガスが散逸してしまう。

【0005】また特開平 2-279158 号公報記載の方法によると、溶解効率は化学的方法や気泡の形で送り込む方法よりは向上しているものの十分なものではない。具体的には該公報の実施例に開示されている方法では、10リットル/min の炭酸ガス流量において 200リットルの温水を 600ppm にするのに 10分、1000ppm にするのに 30分かかると記載されており、この実験における溶解効率は、35%~60%にすぎない。

【0006】この場合の溶解効率とは、使用した炭酸ガスの何%が溶解したかを示す値である。またこの実施例では、炭酸ガス流量 10リットル/min において膜面積 4.2m<sup>2</sup> を使用し 200リットルの温水を 1000ppm にするのに 30分かかっている。かかる値は、より少ない膜面積で、より短時間に高濃度の炭酸ガスを溶解させるという目的には充分でない。

【0007】該公報の実施例がかかる不十分な値となる理由としては、開示されている、分散器の構造が不適切であると考えられる。即ち図 2 のような構造では、水の流れが特定箇所に偏り、炭酸ガスの溶解効率が低下する。また他の理由としては引例の膜が半透膜であるため、即ち多孔質膜であるため気泡となって炭酸ガスは膜内を通過し、その気泡が完全に水に溶解するのではないため、ガスとなって抜けていくことが推定される。

【0008】本発明の目的は、より小さい膜面積で、例えば、2m<sup>2</sup> 以下、より短時間、例えば 10分程度で、1000ppm が達成でき、より炭酸ガスの溶解効率の高い、具体的には 90% 以上の溶解効率を有する炭酸泉の製造方法を形成することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的は、以下

の発明により達成される。

(1) 温水と炭酸ガスを炭酸ガス溶解器に供給し、溶解器内で炭酸ガスを温水に溶解させる炭酸泉の製造方法に於て、炭酸ガス溶解器が、温水の流入口、炭酸泉の流出口及び炭酸ガスの取り入れ口が設けられた管体内に、先端が遮断された多孔管の周囲を取り巻くようにして中空糸膜集合体が配置され、多孔管と水の流入口、炭酸ガスの取り入れ口と中空糸膜の一方の開放状端部がそれぞれ連通するようにして収納されたものであり、該溶解器の流入口から多孔管内に流入した水が、多孔管周面に設けられた孔から流出して中空糸膜と接触することにより、炭酸ガスの取り入れ口から中空糸膜の中空部を経て注入された炭酸ガスを温水に溶解するようになし、中空糸膜の他方の開放状端部が開閉弁を有する導出管を通して溶解器の外部に連通しており、該導出管を通して中空糸膜内部にたまった水を外部に放出する機構を備えていることを特徴とする炭酸泉の製造方法。

【0010】

【0011】(2) 中空糸膜が、ガス透過性に優れる薄膜状の非多孔質層の両側を多孔質層で挟み込んだ三層構造の複合中空糸膜であることを特徴とする請求項 1 記載の製造方法。

【0012】以下図面により本発明を具体的に説明する。図 1 は本発明に使用するのに好適な装置の概略的な全体構成図の一例である。1 は浴槽、2 は温水、3 は導管、4 は吸引ポンプ、5 は炭酸ガス溶解器、6 は炭酸ガスの導入口、7 は炭酸ガスポンプ、8 は濃度センサ、9 は出力信号、10 は炭酸ガス制御弁である。

【0013】浴槽の水は、循環ポンプによって溶解器を経て浴槽に循環し、浴槽内のセンサーによって炭酸ガスの濃度を検知し、電磁弁を開閉することによって炭酸ガスの流量が濃度に応じて制御される。

【0014】図 2 は本発明に使用するのに好適な装置の概略的な全体構成図の他の一例である。5 は溶解器、6 は炭酸ガスの導入口、7 は炭酸ガスポンプ、9 は出力信号、10 は炭酸ガス制御弁、11 はセンサーである。

【0015】温水は、熱交換器等によって作られ、溶解器に導かれ、溶解器を経て浴槽に供給される。この装置に於ては、流量を検知して電磁弁を開閉し、炭酸ガスの流量が制御される。

【0016】図 3 は、炭酸ガス溶解器 5 の一例を示す側面図である。51 は中空糸膜、52 は多孔管、53 は管体、54 はポッティング剤、55 は補強用容器、56 は導出管、57 は開閉弁、12 は水の流入口、13 は炭酸泉の流出口、14 は炭酸ガスの取り入れ口である。

【0017】温水は、まず最初に、多孔管を通り、多孔管の孔から、中空部に炭酸ガスを通した中空糸膜の表面を横切って通過するようになっており、温水が中空糸膜表面を通過する際に、炭酸ガスが水に溶解される。

【0018】炭酸ガス溶解器 5 の特徴は、水の流れが一

方に偏ることがない様に配慮されており、また、中空糸膜に対して水が直角に通過するため、境膜が薄くガスの交換効率が良い。また炭酸ガスの取り入れ口と反対側に開閉弁を有する導出管を保有し、該導出管を通じて、中空糸膜内部にたまった水を外部に必要に応じて放出できる機構を有する。

【0019】図4は、本発明の中空糸膜の一例でありAは均質層、Bは多孔質層である。中空糸膜は、ガス透過性に優れる薄膜状の非多孔質層の両側を多孔質層で挟み込んだ三層構造の複合中空糸膜から構成されるものであり、例えば三菱レイヨン（株）製の三層複合中空糸膜（MHF）が挙げられる。

【0020】非多孔質ガス透過膜とは気体が溶解、拡散機構により透過する膜であり、分子がクヌッセン流れのように気体がガス状で透過できる孔を実質的に含まないものであればいかなるものでも良い。非多孔質ガス透過膜を用いることにより、任意の圧力で、ガスが気泡として放出されることなくガスを供給、溶解でき、効率よい溶解ができると共に任意の濃度に制御性良く、簡便に溶解できる。

【0021】また、膜を介して水または水溶液がガス供給側に逆流するようなこともない。膜素材としてはシリコン系、ポリオレフィン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリスルホン系、セルロース系、ポリウレタン系、等が好ましいものとして挙げられる。

【0022】

【実施例】本発明を実施例により具体的に説明する。炭\*

	5分	10分	15分
流量 5リットル/min	240ppm (98%)	480ppm (98%)	730ppm (99%)
流量 10リットル/min	485ppm (99%)	970ppm (99%)	1400ppm (95%)
流量 15リットル/min	730ppm (99%)	1400ppm (95%)	1980ppm (90%)

( ) 内は溶解効率を示す。

【0028】実施例3

図2に示した装置を使用して、実施例1と同様にして、但し一部条件を変えて炭酸泉を製造した。溶解器5は実施例1と同様のものを使用した。溶解器5に40℃の温水を15リットル/minで供給した。同時に炭酸ガスポンベより、流量9リットル/minに調整された炭酸ガスを供給した。

【0029】溶解器より流出する温水中の炭酸ガス濃度を測定したところ1060ppmであり、その時の溶解効率は93%であった。

【0030】

【発明の効果】本発明の炭酸泉の製造方法によれば、簡単かつコンパクトな方法で炭酸ガスを温水に効率的に溶

\* 炭酸ガス濃度は、東亜電波工業（株）製 イオンメーター IM40S 炭酸ガス電極CE-235で測定した。

【0023】実施例1

図1に示した装置で炭酸泉を製造した。溶解器5は図3の構造を有し膜面積が1.8m<sup>2</sup>である炭酸ガス溶解モジュールを用意した。中空糸膜は3層構造を有し、内径200μm、内層と外層は厚みがそれぞれ20μmのポリエチレン多孔質膜、中間層は厚みが0.5μmの非多孔質膜セグメント化ポリウレタン膜である。

【0024】多孔管52は、5mmφの孔径の孔が10mmピッチで合計60箇所配置されたポリエチレン製である。浴槽1に40℃の温水を200リットル入れ、道管3を介して吸引ポンプ4によって、上記温水を吸引して溶解器5を循環流量20リットル/minで流通させ浴槽1に戻す。

【0025】この時溶解器内の中空糸膜内に炭酸ガスポンベより流量10リットル/minに調整された炭酸ガスを供給した。以上の条件下で温水を循環流通して炭酸ガス濃度を測定したところ10分で970ppmの濃度に到達し、その時の溶解効率は99%であった。

【0026】実施例2

実施例1と同様にして、但し炭酸ガスの流量、圧力を変化させて実験した。浴槽内の温水の時間による炭酸ガス濃度変化は表1の通りであった。供給された炭酸ガスは90%以上の効率で温水に溶解された。

【0027】

【表1】

解させて高濃度の炭酸泉を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に使用するのに好適な装置の概略的な全体構成図である。

【図2】本発明に使用するのに好適な装置の概略的な全体構成図である。

【図3】本発明に使用するのに好適な炭酸ガス溶解器の側面図である。

【図4】本発明に使用するのに好適な中空糸膜の一例である。

【符号の説明】

1 浴槽

2 温水

(4)

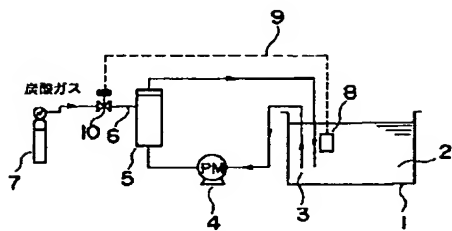
8

- 3 導管
- 4 吸引ポンプ
- 5 炭酸ガス溶解器
- 6 炭酸ガスの導入口
- 7 炭酸ガスポンペ
- 8 濃度センサ
- 9 出力信号
- 10 炭酸ガス制御弁
- 11 流量計
- 12 水の流入口
- 13 炭酸泉の流出口

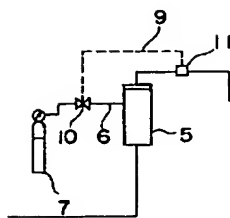
- \* 14 炭酸ガスの取り入れ口
- 51 中空糸膜
- 52 多孔管
- 53 管体
- 54 ポッティング剤
- 55 補強用容器
- 56 導出管
- 57 開閉弁
- A 均質層
- B 多孔質層

\*

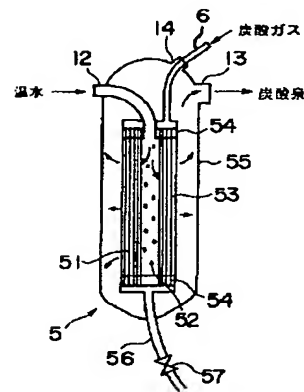
【図1】



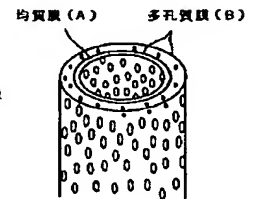
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 平2-107317 (J P, A)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. <sup>7</sup>, D B 名)  
B01F 1/00 - 5/26